

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09248765 A

(43) Date of publication of application: 22.09.97

(51) Int. Cl

B24C 9/00

B24C 1/10

(21) Application number: 08052054

(22) Date of filing: 08.03.96

(71) Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

(72) Inventor:  
SUZUKI TEIJI  
TAOKA AKINORI  
SUGANO TADAO

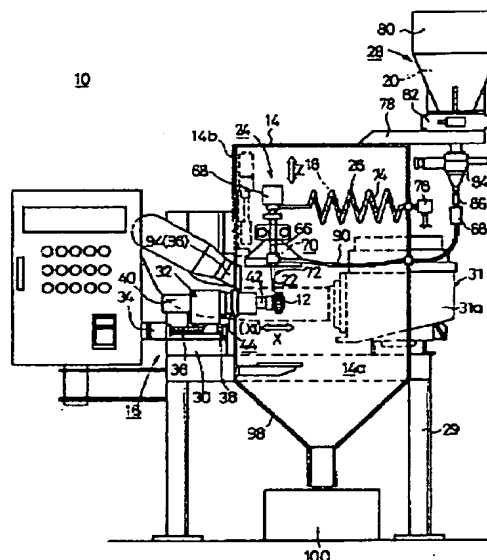
(54) DEVICE FOR HIGHLY STRENGTHENING  
TOOTHED WHEEL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely improve surface roughness and fatigue strength and surely remove fine glass bead chips by providing a mechanism for jetting out fluid of glass beads and liquid onto the surface of toothed wheel after heat treatment and a mechanism for suctionwise recovering the used fluid, the recovering mechanism having a suction port in a chamber.

SOLUTION: In a high strengthening device 10, first a toothed wheel 12 subjected to the tooth forming work is subjected to carbonization quenching and set on a spindle 42, and rotated and moved to the direction of arrow XI. In this case, a jetting out mechanism 24 is driven so that glass beads 20 in a pipe line 90 is mixed with water 18 and the mixture is jetted out to a toothed wheel 12 from a nozzle 72. The surface of the toothed wheel is thereby given with compression remaining stress through the glass beads 20 and the polishing work is applied thereto, thereby surely forming the smooth surface. The water 18 and the glass beads 20 jetted into the chamber 14a and crushed are discharged into a conveyer for discharge liquid 100 from a conical part 98 of casing 14 and are recovered in the outside.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-248765

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 4 C 9/00  
1/10

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 4 C 9/00  
1/10

技術表示箇所

C  
D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-52054

(22) 出願日 平成8年(1996)3月8日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 鈴木 貞次

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 田岡 明範

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 菅野 忠雄

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
ンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

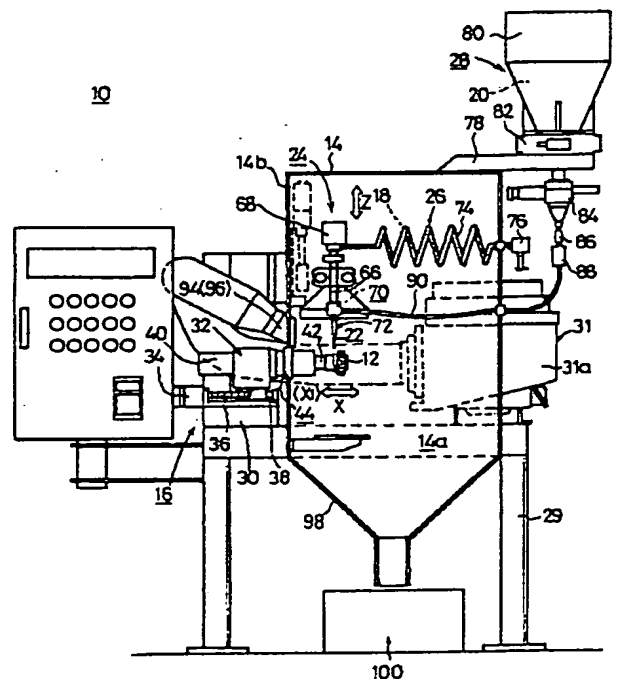
(54) 【発明の名称】 歯車の高強度化装置

(57) 【要約】

【課題】 面粗さおよび疲労強度を確実に向上させるとともに、微細なガラスピーズ屑を確実に除去することを可能にする。

【解決手段】 ケーシング14内のチャンバ14aで歯車12を位置決め保持する歯車保持機構16と、水18とガラスピーズ20との噴流22を前記歯車12に向かって投射する投射機構24と、この投射機構24に前記水18を圧送する水供給機構26と、前記投射機構24に前記ガラスピーズ20を所定量ずつ送り出すガラスピーズ供給機構28と、前記ガラスピーズ20が前記歯車12の表面で粉碎して生成された粉流屑20bを吸引回収するミスト回収機構31とを備える。

FIG.1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 歯車表面の強度を高めるための歯車の高強度化装置であって、

チャンバ内で、熱処理後の前記歯車表面に向かってノズルからガラスビーズと液体との噴流を投射する投射機構と、

前記ガラスビーズが前記歯車表面で粉砕して生成された粉流屑を吸引回収する回収機構と、

を備えるとともに、

前記回収機構は、前記チャンバ内に臨みかつ前記歯車の近傍に配置される吸引口を有することを特徴とする歯車の高強度化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の高強度化装置において、前記吸引口は、前記歯車および前記ノズルを挟むように配置される第 1 および第 2 吸引口を有することを特徴とする歯車の高強度化装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の高強度化装置において、前記吸引口は、前記歯車および前記ノズルを四方から挟むように配置される第 1 乃至第 4 吸引口を有することを特徴とする歯車の高強度化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、歯車表面の強度を高めるための歯車の高強度化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 通常、歯車は、使用に際して繰り返し荷重を受けるため、その歯車表面の疲労強度を高める必要がある。このため、従来より歯車表面に鋼球等を衝突させて、圧縮残留応力を付与するショットピーニングが広く行われている。

【0003】 ところが、ショットピーニングでは、ショット材として鋼球が使用されるために歯車表面が粗れてしまい、その表面粗度が低下するという不具合があった。そこで、特公平 5-21711 号公報に開示されているように、金属成形品を表面焼入れし、次いで、金属表面を研削した後に粒径が 0.2mm~0.6mm のガラスビーズを投射するようにした金属表面の高強度化方法が知られている。これにより、金属表面を粗らすことがなく、疲労強度を向上させようとするものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来技術では、付与される圧縮残留応力が低下して疲労強度を所望の値まで向上させることができず、しかも投射されるガラスビーズの指向性が悪いため、このガラスビーズが種々の方向に飛散して効率が著しく低下するという問題が指摘されている。

【0005】 さらに、ガラスビーズは、金属表面である歯車表面に衝突して粉砕されるため、ミクロンオーダのガラスビーズ屑（以下、粉流屑ともいう）が処理室内で浮遊している。ところが、被処理物である歯車は、スピ

ンドルに装着されて高速回転されており、微細な粉流屑がこの高速回転するスピンドルに付着し易く、該スピンドルに回転不良等の不具合が発生するという問題が指摘されている。

【0006】 本発明は、この種の問題を解決するものであり、面粗さおよび疲労強度を確実に向上させるとともに、微細なガラスビーズ屑を確実に除去することが可能な歯車の高強度化装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

10 【課題を解決するための手段】 前記の課題を解決するために、本発明は、チャンバ内で、熱処理後の歯車表面に向かって噴射機構から液体とガラスビーズとの噴流が投射される。このため、ガラスビーズは、指向性を有して歯車表面に正確に衝突し、この歯車表面に所望の圧縮残留応力が付与されるとともに、前記ガラスビーズが粉砕されて前記歯車表面の研磨が遂行される。

20 【0008】 その際、ガラスビーズの粉砕により微細な粉流屑が生成されるが、この粉流屑は、チャンバ内に臨みかつ歯車の近傍に配置される吸引口から確実に吸引される。ここで、歯車およびノズルを挟むように配置される第 1 および第 2 吸引口を有すると、粉流屑の回収除去処理作業が一層確実に遂行され、さらに前記歯車および前記ノズルを四方から挟むように配置される第 1 乃至第 4 吸引口を有すると、該粉流屑の回収効率がより一層向上する。これにより、粉流屑がスピンドル等に付着することを有効に阻止することができる。

## 【0009】

30 【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る高強度化装置 10 の一部断面正面説明図であり、図 2 は、前記高強度化装置 10 の一部断面側面説明図である。

40 【0010】 高強度化装置 10 は、被処理物である歯車 12 を保持してケーシング 14 内のチャンバ（処理室）14a でこの歯車 12 を位置決め保持する歯車保持機構 16 と、液体、例えば、水 18 とガラスビーズ 20 との噴流 22 を前記歯車 12 に向かって投射する投射機構 24 と、この投射機構 24 に前記水 18 を圧送する水供給機構 26 と、前記投射機構 24 に前記ガラスビーズ 20 を所定量ずつ送り出すガラスビーズ供給機構 28 と、前記ガラスビーズ 20 が前記歯車 12 の表面で粉砕して生成された粉流屑 20b を吸引回収するミスト回収機構 31 とを備える。

50 【0011】 歯車保持機構 16 は、図 1 に示すように、基台 29 上に載置された X 軸スライドユニット 30 とスピンドルユニット 32 とを備える。この X 軸スライドユニット 30 を構成する X 軸モータ 34 にボールねじ 36 が連結され、このボールねじ 36 に一對のガイドバー 38 が平行に配設されるとともに、前記ボールねじ 36 と前記ガイドバー 38 とを介してスピンドルユニット 32 が矢印 X 方向に進退可能に支持される。

【0012】スピンドルユニット32は、スピンドルモータ40に連結されたスピンドル42を有し、このスピンドル42の先端に歯車12が装着される。スピンドルユニット32の先端側は、ケーシング14の側部14bに形成された開口部44からこのケーシング14内に挿入自在である。

【0013】投射機構24は、図2に示すように、Y軸スライドユニット46とZ軸スライドユニット48とを備える。Y軸スライドユニット46は、水平方向に指向するY軸モータ50を有し、このY軸モータ50に連結されるボールねじ52とこのボールねじ52に平行な一対のガイドバー54とを介して、Z軸スライドユニット48が矢印Y方向に進退自在である。このZ軸スライドユニット48を構成するZ軸モータ56から鉛直下方向に延在するボールねじ58と、このボールねじ58に平行な一対のガイドバー60とを介して、移動体62が矢印Z方向に進退自在である。

【0014】移動体62から矢印Y方向に延在する一対の支持ロッド64の先端に、矢印Z方向に指向して管体66が装着される。管体66の上部には、水18の導入をON・OFFするための開閉弁68が設けられるとともに、この管体66の下部には、前記水18にガラスビーズ20を混合するためのミキシングチャンバ70が連結され、このミキシングチャンバ70の下部にノズル72が配設される。

【0015】水供給機構26は、開閉弁68の入口側に接続される水管路74を有し、この水管路74は、ケーシング14内でスパイラル状に巻かれた後、このケーシング14の外部に継手76を介して接続される(図1参照)。この継手76には、図示しない高圧ポンプが接続されており、この高圧ポンプは、噴流22を歯車12に向かって所定の噴射圧力で投射するように設定されている。

【0016】ガラスビーズ供給機構28は、ケーシング14の上面に取り付け台78を介して保持されるホッパー80を備える。このホッパー80の下部は、該ホッパー80内のガラスビーズ20の残量を検出するためのロードセル82が配設される。図1に示すように、ホッパー80の出口側には、計量バルブ84、負圧計86およびレーザ流量計88が鉛直下方向に指向して連結されている。管路90は、その一端をレーザ流量計88に接続され、その他端をケーシング14内のチャンバ14aに挿入してミキシングチャンバ70に接続される。ホッパー80に充填されているガラスビーズ20は、その直径が0.05mm~0.3mmに設定されている。

【0017】ミスト回収機構31は、基台29上に載置された本体部31aを備える。この本体部31a内に収容された負圧発生源(図示せず)に連通して一対のダクト94、96が接続され、この一対のダクト94、96の先端部は、ケーシング14の側部14bからチャンバ

14aに挿入される。一対のダクト94、96の先端部に形成された第1および第2開口部94a、96aは、歯車12とノズル72との間でかつ前記歯車12に近接して開口している(図2参照)。

【0018】ケーシング14の下部側には、下方に指向して縮径する円錐部98が一体的に設けられており、この円錐部98の下部開口部の下方には、排液用コンベア100が配設されている。

【0019】このように構成される高強度化装置10の動作について、以下に説明する。

【0020】まず、切削加工により歯切り加工が施された歯車12には、浸炭焼入れ処理が行われる。そして、浸炭焼入れ処理後の歯車12が歯車保持機構16を構成するスピンドル42にセットされる一方、投射機構24を構成するノズル72は、Y軸スライドユニット46およびZ軸スライドユニット48を介して矢印Y方向および矢印Z方向に選択的に位置調整され、前記歯車12に対応して配置される。

【0021】そこで、スピンドルモータ40を介してスピンドル42と一体的に歯車12が所定方向に回転するとともに、X軸スライドユニット30を構成するX軸モータ34を介し、前記歯車12がこのスピンドルユニット32と一体的に矢印X1方向に移動する(図1参照)。

【0022】その際、投射機構24が駆動され、図示しない高圧ポンプの作用下に水18が水管路74を介して管体66からミキシングチャンバ70に圧送される。一方、ガラスビーズ供給機構28を構成する計量バルブ84が駆動され、ミキシングチャンバ70に管路90から所定量のガラスビーズ20が送給されている。このため、ノズル72から水18が噴射されると、ミキシングチャンバ70内に負圧が発生し、管路90内のガラスビーズ20がこの水18と混合して噴流22となって前記ノズル72から歯車12に投射される。

【0023】従って、水18とガラスビーズ20との噴流22が指向性を有して歯車12の歯先102、歯面104および歯元106の所望の位置に正確に衝突することになる(図3A~図3C参照)。

【0024】さらに、図4に示すように、ガラスビーズ20が歯車12の歯面104に衝突すると、この歯面104の表面は、前記ガラスビーズ20を介して圧縮残留応力が付与されるとともに研磨され、さらに、前記ガラスビーズ20が粉碎される。その際、粉碎片20aは、歯面104に向けて噴射される水18によってこの歯面104の表面に鋭角に押し付けられる。このため、歯車12は、歯面104から歯元106にわたって研磨処理が施され、確実に平滑面に加工されるという効果が得られる。

【0025】なお、図5Aは、歯車12に浸炭焼入れ処理を施した後の歯面104の拡大図を示し、図5Bは、

10

20

30

40

50

この歯車12に高強度化装置10により高強度化処理が施された後の前記歯面104の拡大図を示す。また、図6Aは、浸炭焼入れ処理後の歯底の拡大図を示し、図6Bは、前記高強度化装置10による高強度化処理が施された歯底の拡大図を示す。これにより、歯面104および歯底の表面は、高強度化処理によって酸化物層が有効に除去されるとともに、平滑化されていた。

【0026】ところで、チャンバ14aに噴射されている水18およびガラスビーズ20の粉砕片20aは、ケーシング14の下部に設けられている円錐部98から排液用コンベア100内に排出され、この排液用コンベア100を介して外部に回収される。しかしながら、ガラスビーズ20の粉砕によって生成された微細な粉流屑20b(図4参照)は、チャンバ14aで浮遊し易い。

【0027】ここで、第1の実施形態では、ミスト回収機構31を構成する一対のダクト94、96の先端部がチャンバ14a内に挿入され、それぞれの先端部に形成された第1および第2開口部94a、96aが、歯車12とノズル72との間にかつ前記歯車12に近接して開口している。このため、ミスト回収機構31が駆動されて第1および第2開口部94a、96aから吸引が行われると、図7に示すように、歯車12に近接してチャンバ14aで浮遊する微細な粉流屑20bを含むミストは、前記第1および第2開口部94a、96aから一対のダクト94、96を介して確実に吸引される。

【0028】これにより、ガラスビーズ20の粉砕によって生成された粉流屑20bは、ミスト回収機構31により容易かつ確実に回収され、この粉流屑20bがスピンドル42等に付着することがない。従って、例えば、高速回転するスピンドル42に粉流屑20bが付着し、このスピンドル42の回転動作に不具合が発生することを阻止できるという効果が得られる。

【0029】次に、図8および図9には、第2の実施形態に係る高強度化装置200が示されている。なお、第1の実施形態に係る高強度化装置10と同様の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0030】高強度化装置200は、投射機構24が収容され得る必要最小限の幅寸法に設定されたケーシング201と、ミスト回収機構202とを備える。ミスト回収機構202を構成する負圧発生源(図示せず)からは、4本のダクト204、206、208および210が延在している。

【0031】ダクト204、206の先端部は、ケーシング201の一方の側部201bからチャンバ201a内に挿入され、それぞれの先端部に形成された第1および第2開口部204a、206aが、歯車12とノズル72との間でかつ前記歯車12に近接して開口している。ダクト208、210の先端部は、ケーシング201の他方の側部201cからチャンバ201a内に挿入

され、それぞれの先端部に形成された第3および第4開口部208a、210aが、歯車12とノズル72との間にかつ前記歯車12に近接して開口している。

【0032】このように構成される高強度化装置200では、投射機構24から歯車12に噴流22が投射されるとともに、この歯車12が回転および軸方向への移動を行って前記歯車12に高強度化処理が施される際、ミスト回収機構202が駆動される。

【0033】このため、歯車12に近接して開口する第1〜第4開口部204a、206a、208aおよび210aから吸引が行われ、前記歯車12に近接してチャンバ201a内に浮遊する微細な粉流屑20bを含むミストは、前記第1〜第4開口部204a、206a、208aおよび210aから4本のダクト204、206、208および210を介して吸引される。従って、粉流屑20bの吸引回収作業が、一層確実かつ効率的に遂行されるという利点が得られる。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る歯車の高強度化装置では、熱処理後の歯車表面に向かって液体とガラスビーズとの噴流が投射されるため、このガラスビーズが指向性を有して前記歯車表面に正確に衝突する。従って、歯車表面に所望の圧縮残留応力が付与されるとともに、ガラスビーズが粉砕されて前記歯車表面の研磨が遂行される。

【0035】その際、ガラスビーズの粉砕により微細な粉流屑が生成されるが、この粉流屑を含むミストは、チャンバ内に臨みかつ歯車の近傍に配置される吸引口から確実に吸引される。これにより、チャンバ内に浮遊する粉流屑が、スピンドル等の駆動部に付着することを有効に阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る高強度化装置の一部断面正面説明図である。

【図2】前記第1の実施形態に係る高強度化装置の一部断面側面説明図である。

【図3】前記高強度化装置の動作を説明する図であり、図3Aは、歯先処理状態の説明図であり、図3Bは、歯面処理状態の説明図であり、図3Cは、歯元処理状態の説明図である。

【図4】歯面にガラスビーズが衝突した際の実態の説明図である。

【図5】前記高強度化装置の動作説明図であり、図5Aは、浸炭焼入れ処理後の基準ピッチ円対応部分の拡大図であり、図5Bは、前記高強度化処理が施された基準ピッチ円対応部分の拡大図である。

【図6】前記高強度化装置の動作説明図であり、図6Aは、浸炭焼入れ処理後の歯底の拡大図であり、図6Bは、前記高強度化処理後の歯底の拡大図である。

【図7】ミスト回収機構の動作を説明する前記高強度化

装置の一部拡大図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る高強度化装置の一部断面正面説明図である。

【図9】前記第2の実施形態に係る高強度化装置の要部拡大側面図である。

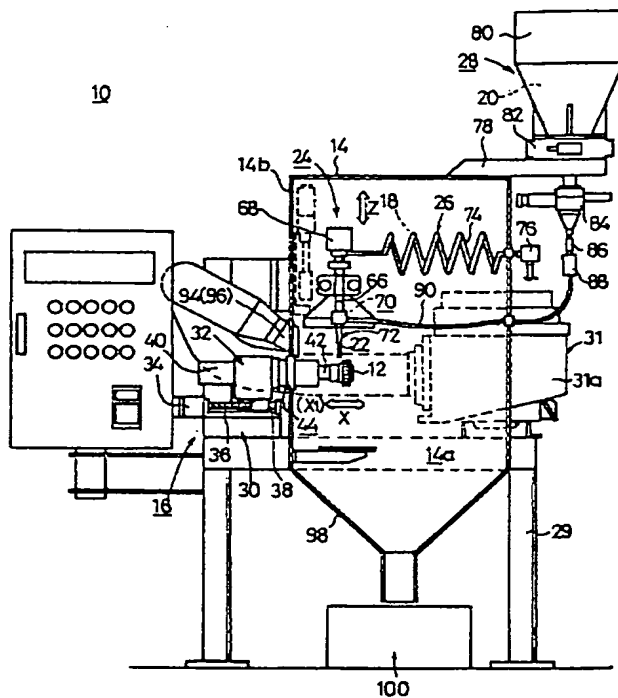
【符号の説明】

10、200…高強度化装置  
14、201…ケーシング  
…チャンバ  
16…歯車保持機構  
12…歯車  
14a、201a  
18…水

20…ガラスビーズ  
24…投射機構  
28…ガラスビーズ供給機構  
31、202…ミ  
スト回収機構  
66…管体  
74…水管路  
90…管路  
94、96、204、206、208、210…ダクト  
94a、96a、204a、206a、208a、21  
0a…開口部  
22…噴流  
26…水供給機構  
72…ノズル  
80…ホッパー

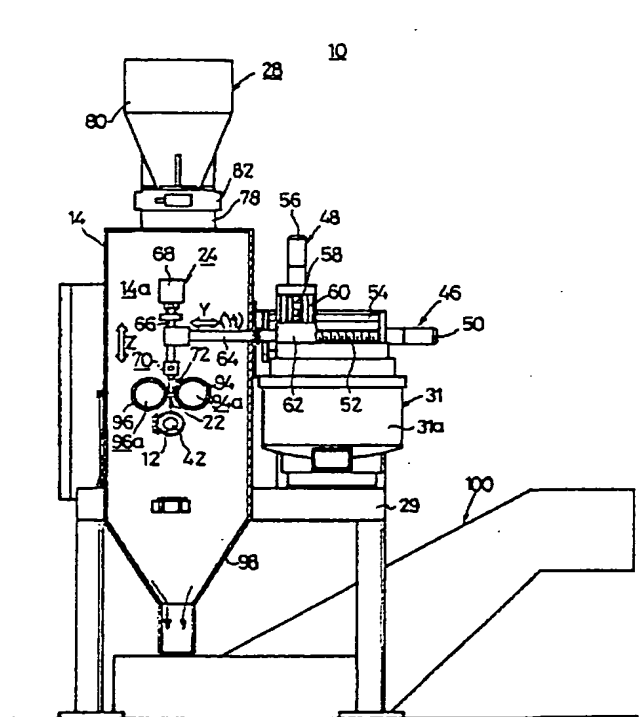
【図1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2



【図5】

FIG. 5A

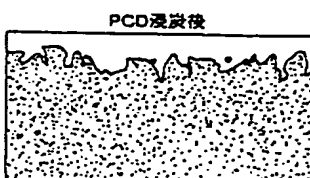
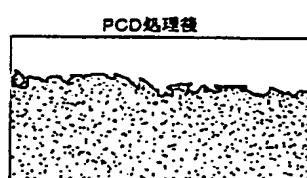


FIG. 5B



【図6】

FIG. 6A

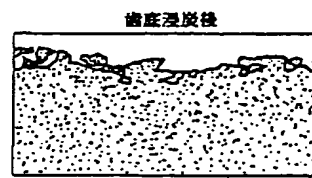
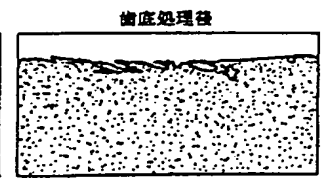


FIG. 6B



【図3】

FIG. 3A

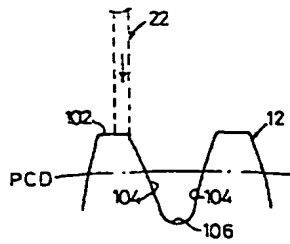


FIG. 3B

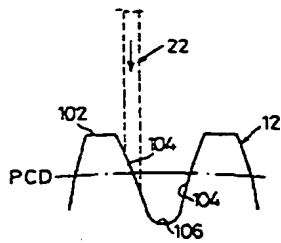
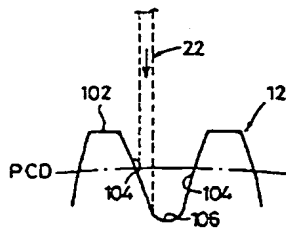
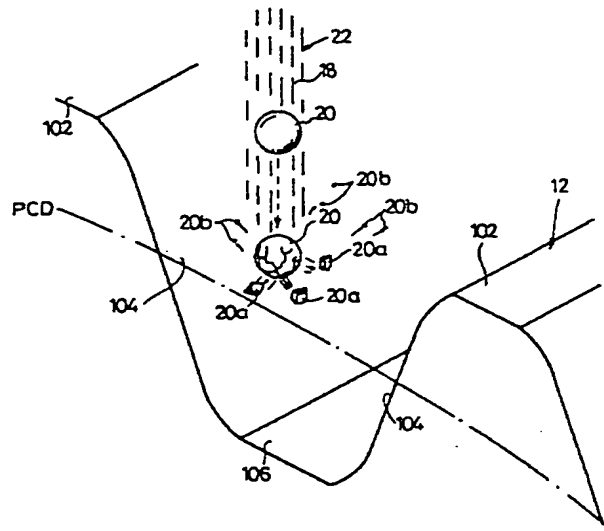


FIG. 3C



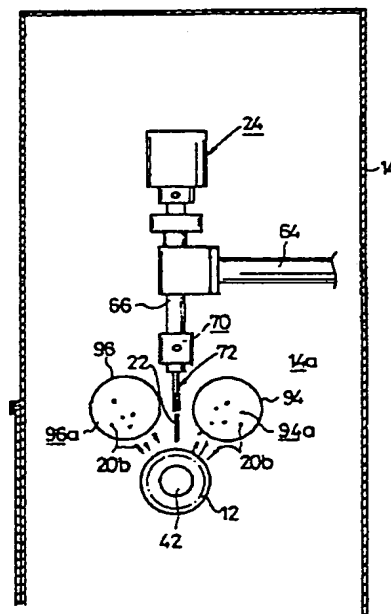
【図4】

FIG. 4



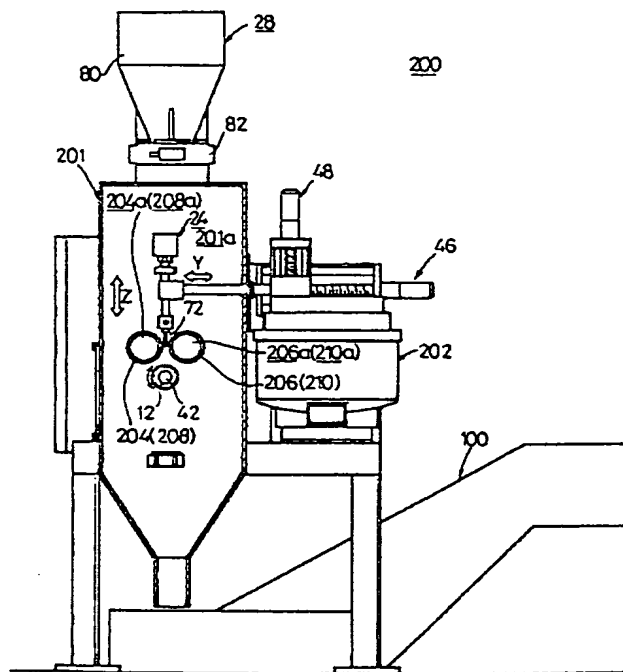
【図7】

FIG. 7



【図 8】

FIG. 8



【図 9】

FIG. 9

